

Pratique agricole*Agricultural Practice**Práctica Agrícola***Conseils de l'IRHO – 321***IRHO Advice**Consejos del IRHO*

Comment "dénématiser" les cultures annuelles pluviales en intervenant sur l'arachide.

I. — LA "DENEMATISATION" ET SES EFFETS

"Dénématiser", c'est se débarrasser des nématodes qui affaiblissent les cultures. Des études récentes ont montré que mil, sorgho, arachide, niébé, étaient sensibles à ces parasites et que leur élimination permettait quatre années successives des augmentations importantes du rendement de l'ensemble des cultures de la rotation. Les résultats observés sur 10.000 hectares traités au Sénégal figurent au tableau I. On relève également des effets du traitement nématicide au Mali, au Niger, au Burkina-Faso.

TABEAU I. — Plus-values dues au traitement (entre parenthèse, les rendements témoins correspondants)

| Plus-values en kg/ha | | | | | | |
|----------------------|-------------------|------------------|----------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Année | Arachide 1e année | | Céréale | Arachide 3e année | | Surface en (ha) |
| | Coques | Fanes | Grain | Coques | Fanes | |
| 1984 | + 250 (425) | + 525 (1080) | | | | 50 |
| 1985 | + 500 (780) | + 1500 (1330) | + 250 (715) | | | 250 |
| 1986 | + 710 (885) | + 770 (1775) | + 350 (205) | + 400 (1200) | - (3000) | 850 |
| 1987 | 790 (1210) | 830 (760) | + 510 (610) | + 300 (1025) | + 370 (935) | 1000 |
| 1988 | + 295 (425) | + 485 (1460) | | | | 3200 |
| 1989 | + 730 (1050) | + 820 (1460) | 340 (420) | | | 5100 |
| Moyenne | 550 (795) | 820 (1375) | 365 (490) | 350 (1100) | 185 (1960) | |

II. — MATERIEL ET PRODUIT

Le mode de traitement, proposé ici, s'effectue en injectant dans le sol, à l'aide d'un pal injecteur ou d'un appareil spécial appelé stériculteur, un fumigant, le Dibromochloropropane (DBCP), à la dose de 9 kg/ha en solution à 18 %.

Un matériel à traction équine est fabriqué par la Sismar (1). Le stériculteur "Sismar" a été décrit dans le conseil pratique agricole n° 290 (*Oléagineux*, 1988, 43, (7), 307-310).

Au Sénégal, un projet de lutte contre les nématodes assure la location du matériel, la livraison du produit et le conseil cultural pour un prix forfaitaire. Dans les autres pays, il faut évidemment s'équiper, se procurer un appareil (90.000 FCFA pour un groupe de 15 cultivateurs à amortir en dix ans avec un coût d'entretien annuel de 2.500 à 3.000 FCFA) et se fournir en produit. Le DBCP, spécialité très efficace contre les nématodes considérés (en majeure partie des *Scutellonema* et des *Aphasmatylenchus*) est disponible auprès du Projet de Lutte contre les Nématodes (BP 2735 à Dakar), ou auprès de la SPIA (Résidence Faïdherbe, Dakar). Le DBCP doit être utilisé avec précaution, c'est un produit toxique (DL 50 par ingestion = 170 mg/kg, DL 50 dermale 1420 mg/kg), il peut occasionner des brûlures et il faut donc éviter les projections au moment de l'emploi.

III. — LA MANIERE DE TRAITER

Elle découle immédiatement du mode d'action du produit. Celui-ci en effet diffuse sous forme de vapeur et se répand, avec la concentration employée, jusqu'à 60 cm de son point d'injection. L'élimination quasi totale des populations, dans l'ensemble du volume de terre arable, explique d'ailleurs que la protection dure plusieurs années.

Le mil, le sorgho, le niébé, et les autres cultures que l'arachide, en général, supportent mal le traitement qui leur occasionne soit des mortalités à la levée, soit des troubles de croissance. C'est pourquoi on effectue le traitement sur la culture d'arachide pour laquelle il n'est pas phytotoxique aux doses indiquées.

(1) SISMAR, Société Industrielle de Matériel Agricole et de Représentation
—BP 3214— Dakar (Sénégal)

1. — Date de traitement

L'injection peut se faire de quelques jours avant le semis jusqu'au 20^e - 25^e jour. Le moment le plus favorable, surtout si l'arachide est semée sur la première pluie, se situe entre le 12^e et le 18^e jour. Il faut, en fait, que l'action se produise lorsqu'après réactivation par la pluie les nématodes sont en pleine reproduction, mais avant que les larves aient pénétré dans les racines (cas des nématodes endoracinaires).

D'autre part, pour protéger la fructification de l'arachide, l'injection doit avoir lieu avant la floraison qui débute vers le 22^e jour en même temps que se manifeste une croissance rapide. Les traitements plus tardifs demeurent efficaces mais améliorent alors surtout la production de fanes.

2. — Conditions de traitement

La fumigation exige un sol humide, (car c'est après dissolution dans l'eau que le DBCP agit), mais dont les lacunes permettent la circulation de vapeur, et donc également ressué. On ne "dénématise" donc pas immédiatement après la pluie. Bien que le traitement sur sol sec soit possible, il faudra préférer par sécurité traiter, par exemple, au 9^e ou 10^e jour si les conditions sont satisfaisantes, plutôt que d'attendre une pluie hypothétique arrivant à la période optimale. Dans le cas où il y a un stériculteur pour plusieurs utilisateurs, il faut sans hésiter traiter le plus tôt possible, dès que les conditions de réussite sont réunies. Un traitement précoce est sans inconvénient véritable, alors qu'un traitement un peu tardif, au-delà du 20 ou 25^e jour, est pénalisé par une baisse de production en gousses déjà sensible.

Pour être assuré de rentabiliser au mieux le traitement dès la première année, il est préférable de ne l'effectuer qu'après la levée de l'arachide sur une culture à bonne densité, plutôt qu'avant le semis. Par ailleurs, les lignes d'arachide sont un repère pour le passage du stériculteur.

3. — Modalités de traitement

Le traitement exige l'emploi du stériculteur. Le modèle Sismar à traction équine est équipé d'une pompe péristaltique qui lui assure un débit régulier de 50 litres/ha à 80 cm d'écartement entre deux passages, soit 4 cc au mètre linéaire. Un tuyau soudé à un coudre ouvrant le sol dépose le produit à environ 12 cm de profondeur. Pour éviter les pertes, la tranchée est rebouchée par une roue plumbeuse. L'appareil est équipé d'un réservoir plastique de 10 litres. Le DBCP étant conditionné à 1500 g de m.a. par litre, et employé à 9 kg/ha, il faut six litres par hectare de produit commercial, à répartir dans cinq réservoirs.

Pour limiter les manipulations et diminuer les risques d'erreur ou de fausse manoeuvre, le DBCP est fourni en deux

bidons, l'un marqué et rempli à 1,2 litre servant de mesure, le second de 4,8 litres contenant le complément de la dose pour 1 hectare. On emplit donc le bidon mesure que l'on verse dans le réservoir contenant déjà une partie de l'eau de dilution, puis on complète à dix litres. Cette façon de procéder assure aussi le minimum de frais de conditionnement. On effectue ensuite un passage tous les deux rangs d'arachide, ce qui correspond sensiblement à 80 cm d'écartement. Il faut quatre à cinq heures pour traiter un hectare. La force nécessaire est en effet de l'ordre de 40 à 50 Kgf, ce qui ne permet pas une allure très rapide du cheval.

4. — Intervalles entre les traitements

Comme indiqué plus haut, l'action demeure importante sur les cultures en rotation quelles qu'elles soient durant au moins quatre ans. On convient donc de revenir sur le même champ tous les cinq ans. Dans des régions du Sahel à pluviométrie capricieuse, il est préférable de traiter chaque année un quart de l'exploitation, afin de ne pas risquer de réaliser la dépense sur une mauvaise année, mais au contraire de répartir les aléas, climatiques ou autres, et de compenser les années à faible rentabilité par les années très productives. De toute manière, le traitement est rentable même en année à faibles précipitations, mais les gains sont généralement moindres.

5. — Comment savoir s'il faut traiter et où ?

La démarche idéale voudrait que l'on effectue un comptage préalable des nématodes, afin de dénématiser en cas de pullulation, ou bien, que l'on juge par un petit test exploratoire de la nécessité de traiter. Cette approche a été généralisée au Sénégal où les conclusions sont nettes :

- quand la pluviométrie habituelle s'étale sur six à sept mois (Kaolack, 800 à 1000 mm), les traitements sont peu efficaces ; quand la pluviométrie s'étale sur cinq à six mois (Thiès, Diourbel) (500 à 800 mm), les traitements sont toujours efficaces.
- quand la pluie s'étend de trois à cinq mois, avec une longue saison sèche très chaude sur des terrains peu couverts, le traitement est favorable dans 50 % des cas.

Dans les autres pays, il est certain que des prospections et des tests seraient utiles, afin de préciser les régions justiciables du DBCP.

TABLEAU II. — Plus-values en FCFA

| Année | Arachide 1 ^e année | | Céréale | Arachide 2 ^e année | | à l' hectare |
|--|----------------------------------|--------|---------|----------------------------------|-------|-----------------|
| | Coques | Fanes | Grain | Coques | Fanes | |
| Valeur Unit. en FCFA/kg | 70 | 25 | 100 | 70 | 25 | |
| Equivalent à l'ha de la plus-value | 38 500 | 20 500 | 36 500 | 24 500 | 4 625 | 124625 |

6. — Etude économique

On pourra juger par le tableau II, mesure réelle du gain moyen obtenu au Sénégal, l'intérêt de la dénématization dont le coût est actuellement de 21000 FCFA par hectare traité (location du stériculteur et produit).



FIG 1 — Remplissage du réservoir du stériculteur — (Filling the "Stericulteur" tank) — Relleno del tanque del estericultor

7. — Effet sur la plante et l'environnement

Il n'y a pas de résidus dans les graines d'arachide. Par contre, les fanes ont une teneur en brome plus élevée avec le traitement au DBCP, mais qui reste largement au-dessous des normes critiques pour l'alimentation du bétail avec la dose utilisée de 9 kg/ha. De même, avec cette dose, il n'y a pas de risque de pollution des nappes phréatiques.

la "fatigue des sols". La "dénématisation" est une technique qui permet dans beaucoup de régions de cette zone de relever de façon très importante la fertilité des sols et donc les rendements des cultures qui sont souvent augmentés de plus de 50 %. Il faut noter que le traitement au DBCP est également efficace contre une maladie virale de l'arachide, le "clump" ou "rabougrissement" que l'on trouve dans les mêmes régions.

CONCLUSION

Les nématodes sont des parasites dangereux des cultures pluviales de la zone sahélienne, responsables très souvent de

M. DHERY

"Denematizing" rainfed annual crops by working on groundnut

I. "DENEMATIZATION" AND ITS EFFECTS

"Denematization" means eliminating the nematodes that weaken crops. Recent studies showed that millet, sorghum, groundnut and cowpea are susceptible to these parasites and eliminating them led to significantly increased yields in all the crops grown in rotation, over four successive years. The results observed on 10,000 hectares treated in Senegal are given in table I. Nematicide treatments have also been seen to be effective in Mali, Niger and Burkina-Faso.

TABLE I. — Benefits of the treatment (in brackets, corresponding yields for the control)

| Yield increase in kg/ha | | | | | | |
|-------------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|-----------|
| Year | Groundnut year 1 | | Cereal | Groundnut year 3 | | Area (ha) |
| | Pods | Haulm | Grain | Pods | Haulm | |
| 1984 | + 250 (425) | + 525 (1080) | | | | 50 |
| 1985 | + 500 (780) | + 1500 (1330) | + 250 (715) | | | 250 |
| 1986 | + 710 (885) | + 770 (1775) | + 350 (205) | + 400 (1200) | — (3000) | 850 |
| 1987 | 790 (1210) | 830 (760) | + 510 (610) | + 300 (1025) | + 370 (935) | 1000 |
| 1988 | + 295 (425) | + 485 (1460) | | | | 3200 |
| 1989 | + 730 (1050) | + 820 (1460) | 340 (420) | | | 5100 |
| Mean | 550 (795) | 820 (1375) | 365 (490) | 350 (1100) | 185 (1960) | |

II. — EQUIPMENT AND CHEMICALS

The treatment method proposed here involves injecting a fumigant, Dibromochloropropane (DBCP) in solution (18% a.i.) into the soil at a dose of 9 kg/ha, using an injecting tube or a special apparatus called a "stericulteur".

Sismar(1) manufactures a horsedrawn model. The Sismar "stericulteur" was described in Agricultural Advice Note N°. 290 (Oléagineux, 1988, 43, (7), 307-310).

In Senegal, a nematode control project covers the cost of equipment hire, product delivery and backup for a lump sum. In other countries, it is obviously necessary to purchase equipment, a "stericulteur" (90,000 CFA francs for a group of 15 growers, amortization over 10 years, with annual maintenance costs of 2500 to 3000 CFA francs) and chemicals. DBCP, which is very effective against the nematodes considered (mostly *Scutellonema* and *Aphasmatylenchus*) is available from the Nematode Control Project (BP 2735, Dakar) or the SPIA (Résidence Faidherbe, Dakar).

(1) SISMAR, Société Industrielle de Matériel Agricole et de Représentation - BP 3214 - Dakar (Senegal)

DBCP should be used with care, as it is toxic (LD 50 by ingestion = 170 mg/kg, LD 50 via skin = 1420 mg/kg). It can cause burns and care should be taken to avoid splashes during application.

III. — TREATMENT PROCEDURE

This directly depends on the type of product used. DBCP vaporizes and spreads - at the concentration used - up to 60 cm from the point of injection. The fact that populations are almost totally eliminated in all arable land explains why protection lasts several years.

Millet, sorghum, cowpea and crops other than groundnut generally react badly to the treatment, which causes either mortality on emergence or growth malfunctions. This is why groundnut is treated, since it is not phytotoxic to groundnut at the doses used.

1. Treatment date

Injection can take place from a few days before sowing up to 20-25 days after sowing. The most favourable time, particularly if groundnut is sown at the time of the first rains, is between day 12 and day 18. In fact, the product needs to be active after the nematodes are reactivated by the rain and start to multiply, but before the larvae penetrate the roots (case of root miner nematodes).

However, in order to protect groundnut fruiting, injection should take place before flowering, which begins around day 22, at the same time as rapid growth. Later treatments are still effective, but in this case, it is haulm production that is increased the most.

2. Treatment conditions

Fumigation needs damp soil (since DBCP is only effective after being dissolved in water), but air pockets are needed in the soil to enable vapour circulation, so excess moisture needs to have dried out. "Denematization" should not therefore be carried out immediately after rain. Although it is theoretically possible to treat dry soil, it would be safer to treat on day 9 or 10, for example, if conditions are satisfactory, rather than waiting to see if it will rain during the optimum period. If there is one "stericulteur" for several users, treatment should be carried out as soon as possible, once conditions are right. Early treatment is not really disadvantageous, whereas even slightly late treatment, around day 20 to 25, results in a marked drop in pod production.

To ensure that the treatment is as cost-effective as possible right from Year 1, it is preferable to treat only after groundnut emergence, on a crop planted at a good density, rather than before sowing. Furthermore, the groundnut rows are good guide lines for the "stericulteur".

3. Treatment methods

The treatment calls for a "stericulteur". The Sismar horsedrawn model is fitted with a peristaltic pump ensuring a regular flow rate of 50 litres/ha with 80 cm between each pass, i.e. 4 cc per linear metre. A pipe welded to a coulters that turns over the soil deposits the chemical at a depth of

around 12 cm. To prevent losses, the trench is filled in by a roller. The apparatus has a 10-litre plastic tank. As DBCP is supplied at a concentration of 1500 g of a.i./litre and 9 kg is applied/ha, six litres of commercial product are required per hectare, split between five tanks.

To reduce handling and cut the risks of error or accidents, DBCP is supplied in two containers, one marked and filled with 1.2 litres of chemical, to be used for measuring. The other contains 4.8 litres, the rest of the dose for 1 hectare. The measuring container is filled and poured into the tank, which already contains some water to dilute the chemical, and topped up to ten litres. This method also ensures that packing costs are kept to a minimum. Treatment is carried out every other groundnut row, i.e. roughly 80 cm apart. It takes four to five hours to treat a hectare. The force required is 40 to 50 kgf, which prevents the horse from going very fast.

4. Treatment frequency

As stated above, the product is still effective on rotation crops, irrespective of the type, for at least four years. The same field is therefore treated every five years. In the Sahel regions, where rainfall is unpredictable, it is preferable to treat a quarter of the plantings each year, so as to avoid spending money during a bad year and spread the risks - climatic or otherwise - and so that less profitable years are cancelled out by very productive years. In any event, treatment is cost-effective even in years with low rainfall, but the gains are usually less significant.

5. How to decide if treatment is required and where

The ideal approach would be to count the nematodes beforehand, so as to denematize in the event of outbreaks or to develop a small exploratory test to decide whether treatment is necessary. This approach has been followed in Senegal, where the conclusions are clear:

- if the usual rainfall is spread over six to seven months (Kaolack, 800 to 1000 mm), treatment is largely ineffective; if the rainfall is spread over five to six months (Thiès, Diourbel) (500 to 800 mm), treatment is effective in all cases
- if the rainfall is spread over three to five months, with a long, very hot dry season on land with little cover, treatment is effective in 50% of cases
- In other countries, surveys and tests would almost certainly be useful, so as to determine which regions would justify using DBCP

6. Economic studies

Table II gives the average gains obtained in Senegal and provides some idea of the merits of denematization, which currently costs 21,000 CFA francs per hectare treated ("sterilisateur" hire and chemicals)

TABLE II. — Increased income in CFA francs

| Year | Groundnut year 1 | | Cereal | Groundnut Year 3 | | Per hectare |
|--|---------------------|--------|--------|---------------------|-------|----------------|
| | Pods | Haulm | Grain | Pods | Haulm | |
| Unit value in CFA f/kg | 70 | 25 | 100 | 70 | 25 | |
| Equivalent increase in income/ha | 38 500 | 20 500 | 36 500 | 24 500 | 4 625 | 124 625 |

7. Effects on the plant and the environment

No residues are left in the groundnut seeds. However, the haulms have a higher bromide content when DBCP is used, but it is still considerably below the critical levels for cattle feed at the dose of 9 kg/ha used. Similarly, at the same dose, there is no risk of polluting the water table.

CONCLUSION

Nematodes are dangerous parasites of rainfed crops in the Sahel zone, and are often responsible for "soil fatigue". "Denematization" is a technique that makes it possible in many regions to significantly increase soil fertility, hence crop yields, which often increase by more than 50%. It is worth noting that DBCP treatment is also effective against a groundnut virus disease, clump, that is found in the same regions.

M. DHERY

Como conseguir suelos "libres de nematodos" en los cultivos anuales pluviales interviniendo sobre el maní

I. — SUELOS "LIBRES DE NEMATODOS" Y SUS EFECTOS

Conseguir suelos "libres de nematodos", es liberarse de los nematodos que debilitan los cultivos. Estudios recientes mostraron que el Mijo, el Sorgo, el Maní, y el Niébé presentaban sensibilidad a estos parásitos y que su eliminación autorizaba sobre cuatro años sucesivos importantes aumentos del rendimiento de la totalidad de los cultivos de la rotación. Los resultados observados sobre 10.000 hectáreas tratados en el Senegal figuran en la tabla I. Se nota también efectos del tratamiento nematocida en el Mali, en el Níger y en el Burkina-Faso.

TABLA I. — Plusvalías debidas al tratamiento(entre parentésis, los rendimientos testigos correspondientes)

| Año | Plusvalía en kg/ha | | | | | Superficie en ha |
|--------|--------------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|
| | Maní 1er año | Cereal | Maní 3er año | | | |
| | Cáscaras | Hojas secas | Granos | Cáscaras | Hojas secas | |
| 1984 | + 250 (425) | + 525 (1080) | | | | 50 |
| 1985 | + 500 (780) | + 1500 (1330) | + 250 (715) | | | 250 |
| 1986 | + 710 (885) | + 770 (1775) | + 350 (205) | + 400 (1200) | - (3000) | 850 |
| 1987 | 790 (1210) | 830 (760) | + 510 (610) | + 300 (1025) | + 370 (935) | 1000 |
| 1988 | + 295 (425) | + 485 (1460) | | | | 3200 |
| 1989 | + 730 (1050) | + 820 (1460) | 340 (420) | | | 5100 |
| Medias | 550 (795) | 820 (1375) | 365 (490) | 350 (1100) | 185 (1960) | |

II. — MATERIAL Y PRODUCTO

El modo de tratamiento propuesto aquí se realiza mediante inyecciones en el suelo, con la ayuda de un palo inyector o de un aparato especial llamado estericultor, un fumigante, el Dibromocloropropano (DBCP), en una dosis de 9kg/ha con solución al 18%.

La Sismar(1) fabrica un material con tracción equina. El estericultor "Sismar" fue descrito en el consejo

práctico agrícola No 290 (*Oléagineux*, 43, (7), 307-310).

En el Senegal, un proyecto de lucha contra los nematodos asegura el alquiler del material, el reparto del producto y el consejo de cultivo por un precio global. En los demás países, claro está que hay que dotarse, proporcionarse con un aparato (90.000 FCFA para un grupo de 15 cultivadores para ser amortiguado sobre diez años con un costo de mantenimiento anual de 2.500 a 3.000 FCFA) y suministrarse en producto. El DBCP, especialidad muy eficaz contra los nematodos considerados (en mayor parte por los *Scutellonema* y los *Aphasmatylenchus*) puede conseguirse cerca del Proyecto de Lucha contra los nematodos (BP 2735 en Dakar), o cerca de la SPIA (Résidence Faidherbe, Dakar).

Se debe emplear al DBCP con mucha precaución, se trata de un producto tóxico (DL 50 por ingestión = 170mg/kg, DL 50 dermal 1.420mg/kg), puede ocasionar quemaduras y por lo tanto se debe de evitar proyecciones al emplearlo.

III. Modo de tratamiento

Desprende de inmediato del modo de acción del producto. En efecto este se difunde bajo forma de vapor y se esparce, con la concentración empleada, hasta 60cm de su punto de inyección. La eliminación casi total de las poblaciones, en la totalidad del volumen de la tierra arable, explicá además que la protección dure varios años.

El mijo, el sorgo, el Niébé, y los demás cultivos que no sean el maní, en general, aguantan mal el tratamiento que les causó o sean mortalidades al nacimiento, o sean desórdenes de crecimiento. Por este motivo se aplica al tratamiento sobre los cultivos de maní ya que no resulta fitotóxico en las dosis indicadas.

1. — Fecha del tratamiento

Se puede aplicar a la inyección a partir de algunos días antes de la siembra hasta el 20 - 25º día. El momento más propicio, sobre todo si se ha sembrado al maní después de la primera lluvia, se sitúa entre el 12º y el 18º día. En realidad, la acción tiene que producirse cuando después de reactivación por la lluvia los nematodos se encuentren en plena reproducción, pero antes de que las larvas hayan penetrado en las raíces. (Caso de los nematodos de las endo raíces).

Por otro lado, para proteger la fructificación del maní, la inyección debe tener lugar antes de la floración que empieza hacia el 22º día al mismo tiempo que se manifiesta un crecimiento rápido. Los tratamientos

(1) SISMAR, Société Industrielle de Matériel Agricole et de Représentation -BP 3214- Dakar (Senegal)

más tardíos siguen siendo eficaces pero sobre todo mejoran la producción de hojas secas.

2. — Condiciones del tratamiento

La fumigación exige un suelo húmedo, (porque es después de la disolución en la agua que el DBCP actúa) pero cuyas omisiones permiten la circulación del vapor, y por lo tanto también secados de nuevo. Se tendrá el cuidado de no "conseguir suelos libres de nematodos" inmediatamente después de la lluvia. A pesar de que el tratamiento sobre suelo seco sea posible, habrá que preferir para más seguridad tratar, por ejemplo, al 9º o 10º día si las condiciones son satisfactorias, antes que de esperar a una hipotética lluvia llegando en el período optimal. En el caso en que haya un estericultor para varios utilizadores, hay que tratar lo más pronto posible sin esperar, en cuanto las condiciones de éxito sean reunidas. Un tratamiento precoz es sin verdadero inconveniente, cuando un tratamiento un poco tardío, más allá del 20 o 25º día, es penalizado por una baja de producción de las vainas sensibles ya.

Para tener la seguridad de rentabilizar lo mejor posible el tratamiento desde el primer año, es preferible efectuarlo tan sólo después del nacimiento del maní en un cultivo de buena densidad, mejor que antes de la siembra. Además la línea del maní constituyen un punto de referencia para el paso del estericultor.

3. — Modalidades del tratamiento

El tratamiento exige el empleo del estericultor. El modelo Sismar con tracción equina va dotado de una bomba peristáltica asegurando un suministro regular de 50 litros/ha con 80 cm de distancia entre paso, sean 4 cc por metro lineal. Un tubo soldado con una cuchilla abriendo el suelo deja el producto a unos 12 cm de profundidad. Para evitar pérdidas, se atascó la zanja mediante una rueda precintadora. El aparato va equipado con una reserva de plástico de 10 litros. El DBCP acondicionado a 1.500 g de m.a. por litro, y empleado en 9 kg/ha, se necesitan 6 litros de producto comercial por hectárea, para ser repartidos en cinco tanques.

Para limitar las manipulaciones y disminuir los riesgos de error o de falsa maniobra, el DBCP se despacha en dos bidones, uno de ellos marcado y llenado con 1,2 litro sirviendo de medida, el segundo de 4,8 litros conteniendo el complemento de la dosis para un hectárea. Así se rellena el bidón medida que se vuelca en el tanque conteniendo ya una parte del agua de dilución, y se complementa hasta 10 litros. Esta manera de proceder asegura el minimum de gastos de acondicionamiento. Después se efectúa un paso cada dos vueltas de maní, lo que corresponde sensiblemente a 80 cms de distancia. Se precisa cuatro a cinco horas para tratar a un hectárea. En efecto la fuerza necesaria es del orden de 40 a 50 kgf, lo que no permite una velocidad muy rápida del caballo.

4. — Intervalos entre los tratamientos

Como indicado más arriba, la acción sigue importante sobre los cultivos en rotación cualesquiera sean en el transcurso de un mínimo cuatro años. Por lo tanto se ha previsto volver al mismo campo cada cinco años. En regiones del Sahel con pluviometría caprichosa, es preferible tratar cada año una cuarta parte de la explotación, con el fin de no arriesgarse a realizar el gasto en un año malo, pero al contrario de repartir las incertidumbres, climáticas o otras, y compensar los años con baja rentabilidad por los años

muy productivos. De todas maneras, el tratamiento es rentable mismo durante los años con precipitaciones bajas, pero las ganancias son por lo general menores.

5. — Como saber si se debe de tratar y donde?

La diligencia ideal requería hacer conteos previos de los nematodos, con miras a conseguir suelos libres de nematodos en caso de pululación, o bien, juzgar mediante una pequeña prueba exploratoria de la necesidad de tratar. Este enfoque fue generalizado en el Senegal donde las conclusiones son claras.

- cuando la pluviometría habitual se reparte sobre seis a siete meses (Kaolack, 800 a 1.000 mm), los tratamientos tienen poca eficacia; cuando la pluviometría se reparte sobre cinco a seis meses (Thiès, Diourbel) (500 a 800 mm), los tratamientos tienen siempre eficacia.
- cuando la lluvia se reparte sobre tres a cinco meses, con una larga temporada seca muy calida sobre terrenos poco cubiertos, el tratamiento es favorable en el 50% de los casos.

En los demás países, bien cierto es que prospecciones y pruebas serían precisos, con miras a determinar regiones justificables del DBCP.

6. — Estudio economico

Se podrá juzgar en la tabla II, medida real de la ganancia media obtenida en el Senegal, del interés de conseguir suelos libres de nematodos cuyo costo sale actualmente en 21.000 FCFA por hectárea tratado (alquiler del estericultor y producto).

TABLA II. — Plusvalía en FCFA

| Año | Maní 1er año | | Cereal | Maní 2er año | | Por hectárea |
|-----------------------------------|--------------|-------------|--------|--------------|-------------|--------------|
| | Cáscaras | Hojas secas | Granos | Cáscaras | Hojas secas | |
| Valor Unit. en F CFA/kg | 70 | 25 | 100 | 70 | 25 | |
| Equivalente al ha de la plusvalía | 38 500 | 20 500 | 36 500 | 24 500 | 4 625 | 124 625 |

7. — Efecto sobre la planta y el ambiente

No se encuentra residuos en las semillas del maní. En cambio, las hojas secas tienen un contenido en bromo más elevado con el tratamiento al DBCP, pero que quedará ampliamente debajo de las normas críticas para la alimentación del ganado con la dosis utilizada de 9 kg/ha. Lo mismo, con esta dosis, no hay riesgo de polución de los estratos freáticos.

CONCLUSION

Los nematodos son parásitos peligrosos de los cultivos pluviales de la zona del Sahel, muy a menudo responsables del "cansancio de los suelos". "Conseguir

suelos libres de nematodos" es una técnica permitiendo en muchas regiones de esta zona incrementar de modo muy importante la fertilidad de los suelos y por lo tanto los rendimientos de los cultivos los cuales muy a menudo aumentan de más del 50%. Cabe notar que el tratamiento con DBCP tiene tambien eficacia contra una enfermedad viral del mani, el "clump" o

"encogimiento" que se encuentra en estas mismas regiones.

M . DHERY

